

HM-F 382 PCT

文部省 (4)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-118487

(P2002-118487A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
H 0 4 B 1/48		H 0 4 B 1/48	5 J 0 5 5
H 0 1 L 25/00		H 0 1 L 25/00	B 5 J 0 9 7
H 0 1 P 1/10		H 0 1 P 1/10	5 K 0 1 1
H 0 3 H 9/25		H 0 3 H 9/25	A
9/72		9/72	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-307276(P2000-307276)

(22) 出願日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 祐己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 鶴成 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

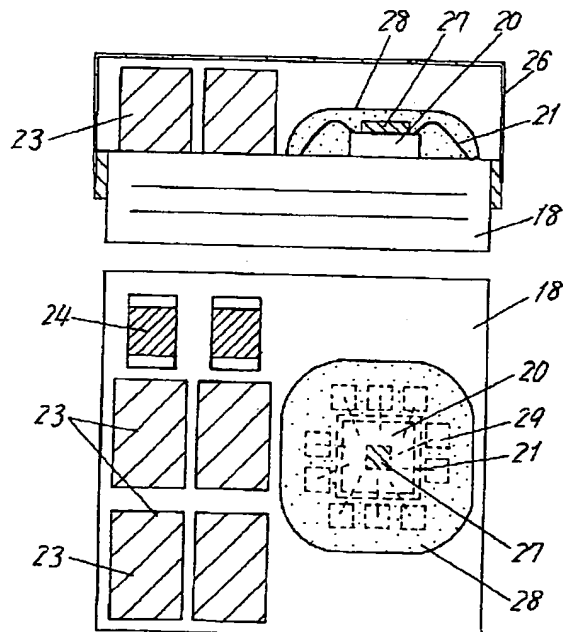
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波複合スイッチモジュール

(57) 【要約】

【課題】 通過帯域の異なる一つ以上の送受信系の信号を扱う高周波複合スイッチモジュールであって、小型低背化を目的とするものである。

【解決手段】 分波・合波回路、スイッチ回路、低域通過フィルタを主構成とし、それらを電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に主形成するとともに、少なくとも前記積層体上に複数の通過帯域に対応する弾性表面波フィルタおよび前記スイッチ回路の一部を配設し、前記弾性表面波フィルタがその表面上に設けられた蓋部により弾性表面波振動を可能にする空間部が形成されるとともに気密封止されることを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通過帯域の異なる一つ以上の送受信系の信号を扱う高周波複合スイッチモジュールであって、分波・合波回路、スイッチ回路、低域通過フィルタを主構成とし、それらを電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に主形成するとともに、少なくとも前記積層体上に複数の通過帯域に対応する弾性表面波フィルタおよび前記スイッチ回路の一部を構成するダイオードもしくは FET スwitch 素子を配設し、前記弾性表面波フィルタがその表面上に設けられた蓋部により弾性表面波振動を可能にする空間部が形成されるとともに気密封止されることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 2】 弾性表面波フィルタと積層体表面に設けられた電極部とをワイヤボンディングで電氣的に接続するとともに、その接続部および前記弾性表面波フィルタを覆うように樹脂層を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 3】 ダイオードもしくは FET スwitch 素子としてベアチップを用いるとともに、前記ベアチップを含めて樹脂層で覆ったことを特徴とする請求項 2 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 4】 積層体表面に樹脂にてベアチップより高い壁をベアチップの周辺に設け、ベアチップを含めて壁の内部を樹脂で覆ったことを特徴とする請求項 3 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 5】 弾性表面波フィルタおよびベアチップのいずれかもしくは両方を積層体上の片側に寄せて配置したことを特徴とする請求項 2、3 もしくは 4 のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 6】 積層体表面全体をほぼ覆うように樹脂層を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 7】 弾性表面波フィルタと積層体表面に設けられた電極部とをフリップチップボンディングで電氣的に接続するとともに、その接続部を覆うように前記弾性表面波フィルタと前記積層体との隙間に樹脂を所定量充填し、弾性表面波振動を可能にする空間部を確保して、その周囲を樹脂で覆って気密封止したことを特徴とする請求項 1 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 8】 弾性表面波フィルタを実装する積層体表面側に予め焼結、平滑にした薄いセラミック基板を用い、前記基板にグリーンシートを複数枚貼り合わせ、前記グリーンシート上に電極パターンを印刷もしくは転写形成し、その後基板全体を焼結したのちに前記弾性表面波フィルタを実装したことを特徴とする請求項 1 記載の高周波複合スイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話などの移動体通信機器に用いられる高周波複合スイッチモジュール

に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 1 に時分割多元接続方式による欧州携帯電話規格である GSM/DCS デュアルバンド携帯電話におけるアンテナ共用器回路ブロックの一例を示す。図 1 において、1 はアンテナ端子、2 は GSM-TX 端子、3 は GSM-RX 端子、4 は DCS-TX 端子、5 は DCS-RX 端子、6 は GSM 帯と DCS 帯の周波数成分を分波・合波するダイプレクサ、7 および 8 は送信受信を切り分けるスイッチ、9 および 11 は各高調波成分を除去する LPF、10 および 12 は各受信帯域を通過帯域とする弾性表面波フィルタ (SAW) である。図 9 に従来の概アンテナ共用器の構成を示す。図 9 において、18 はセラミック積層基板、19 はアルミナパッケージ、20 は SAW チップ、21 はボンディングワイヤ、22 はアルミナパッケージ 19 のリッド、23 はスイッチ素子となるダイオード、24 はチップ部品、25 はアルミナパッケージに形成されたワイヤボンディングのパッド、26 は金属キャップであり、セラミック積層基板 18 中に LPF やダイプレクサ回路が構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の構成においては、SAW チップ 20 がアルミナパッケージ 19 に格納され、セラミック積層基板 18 上にマウントされている構成であり、小型低背化しようすると、リッド 22 を用いて気密封止するためにアルミナパッケージ 19 に肉厚 1.9 a が約 0.5-1.0 mm 必要であり、ある程度以上の小型化は極めて困難であった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 そしてこの課題を解決するために本発明は、通過帯域の異なる一つ以上の送受信系の信号を扱う高周波複合スイッチモジュールであって、分波・合波回路、スイッチ回路、低域通過フィルタを主構成とし、それらを電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に主形成するとともに、少なくとも前記積層体上に複数の通過帯域に対応する弾性表面波フィルタおよび前記スイッチ回路の一部を構成するダイオードもしくは FET スwitch 素子を配設し、前記弾性表面波フィルタがその表面上に設けられた蓋部により弾性表面波振動を可能にする空間部が形成されるとともに気密封止されることを特徴とするものである。

【0005】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の高周波複合スイッチモジュールは、通過帯域の異なる一つ以上の送受信系の信号を扱う高周波複合スイッチモジュールであって、分波・合波回路、スイッチ回路、低域通過フィルタを主構成とし、それらを電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に主形成するとともに、少なくとも前記積層体上に複数の通過帯域に対応する弾性表面波フ

フィルタおよび前記スイッチ回路の一部を構成するダイオードもしくはFETスイッチ素子を配設し、前記弾性表面波フィルタがその表面上に設けられた蓋部により弾性表面波振動を可能にする空間部が形成されるとともに気密封止されることを特徴とするものである。

【0006】上記の構成とすることにより、弾性表面波の発生する部位に空間が設けられて気密封止されているために弾性表面波フィルタが積層体上に他のチップ部品と同様にそのまま実装できるため、極めて小型で、低背化を図ることができる。本構成を有する高周波複合スイッチモジュールは従来の構成とは異なり、本発明の最大の特徴である。

【0007】本発明の請求項2に記載の高周波複合スイッチモジュールは、弾性表面波フィルタと積層体表面に設けられた電極部とをワイヤボンディングで電気的に接続するとともに、その接続部および前記弾性表面波フィルタを覆うように樹脂層を設けたことを特徴とするものである。

【0008】上記の構成とすることにより、樹脂層により、外部からの衝撃や振動などに対して機械的信頼度を向上させるだけでなく、通常、樹脂として有色樹脂を用いれば光照射による電子ポテンシャル励起を低減することができ、より高安定な高周波複合スイッチモジュールとすることができる。

【0009】本発明の請求項3に記載の高周波複合スイッチモジュールは、ダイオードもしくはFETスイッチ素子としてベアチップを用いるとともに、前記ベアチップを含めて樹脂層で覆ったことを特徴とするものである。

【0010】上記の構成とすることにより、弾性表面波フィルタチップのほか、スイッチを構成するすべてのチップをベアチップとして同時に実装、積層基板との接続、気密封止を行うことができ、製造容易になるだけでなく、コストを低減する効果がある。本発明においても、樹脂として有色樹脂を用いることにより、光照射による電子ポテンシャル励起を低減することができ、歪特性、アイソレーション特性、挿入損失特性の安定化を図ることができる。

【0011】本発明の請求項4に記載の高周波複合スイッチモジュールは、積層体表面に樹脂にてベアチップより高い壁をベアチップの周辺に設け、ベアチップを含めて壁の内部を樹脂で覆ったことを特徴とするものである。

【0012】上記の構成とすることにより、樹脂をポッティングする際に必要以上のエリアへの樹脂の流出を防ぎ、ポッティング樹脂で覆われる領域が制限できるため、樹脂の流失しを最小限とすることが出来て小型化が容易となり、ひいては部品の歩留まりを良化させしめることができる。

【0013】本発明の請求項5に記載の高周波複合スイ

ッチモジュールは、弾性表面波フィルタおよびベアチップのいずれかもしくは両方を積層体上の片側に寄せて配置したことを特徴とするものである。

【0014】上記の構成とすることにより、ベアチップ実装に掛かる領域が積層体の片側に寄っているため、他のチップ部品を半田実装する際、半田ペーストを厚膜印刷により構成することができ、且つフラックスの洗浄においても効率化できるため、製造が容易化できる効果がある。なお、本発明における片側に寄るとは、ベアチップ部品とチップ部品が左右もしくは上下でセパレートしていることを含み、この構成であれば同様の効果が得られる。

【0015】本発明の請求項6に記載の高周波複合スイッチモジュールは、積層体表面全体をほぼ覆うように樹脂層を設けたことを特徴とするものである。

【0016】上記の構成とすることにより、機械的信頼性を更に向上させると共に、特に一括処理する際に製造容易となり低コスト化が図れる。

【0017】本発明の請求項7に記載の高周波複合スイッチモジュールは、弾性表面波フィルタと積層体表面に設けられた電極部とをフリップチップボンディングで電気的に接続するとともに、その接続部を覆うように前記弾性表面波フィルタと前記積層体との隙間に樹脂を所定量充填し、弾性表面波振動を可能にする空間部を確保して、その周囲を樹脂で覆って気密封止したことを特徴とするものである。

【0018】上記の構成とすることにより、弾性表面波フィルタを積層体上にフリップチップさせ得るとともに気密封止も可能せしめることができる。その結果、超小型低背化された高周波フィルタを得ることができる。

【0019】本発明の請求項8に記載の高周波複合スイッチモジュールは、弾性表面波フィルタを実装する積層体表面側に予め焼結、平滑にした薄いセラミック基板を用い、前記基板にグリーンシートを複数枚貼り合わせ、前記グリーンシート上に電極パターンを印刷もしくは転写形成し、その後基板全体を焼結したのちに前記弾性表面波フィルタを実装したことを特徴とするものである。

【0020】上記の構成とすることにより、予め焼結されたセラミック基板を用いるために、弾性表面波フィルタの実装面を平らかつ滑らかな状態にすることが容易にできるために、製造上、極めて高い信頼性を実現することができる。また、セラミック基板にはアルミナやフォスファイトなどを用いることができる。さらに、セラミック基板に低温焼結材料のグリーンシートを貼り合わせると、LPFやダイプレクサ回路を銀もしくは銅など、抵抗値の低い電極材料を用いることができ、回路損失を低減することができる。

【0021】(実施の形態1)以下、本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0022】図1から図4は、本発明で適用されうる回

路ブロックであり、ここでも欧州携帯電話規格GSM/DCSを例にとっている。図1から図4において13はGSM帯、DCS帯において送信受信を切り分けるスイッチ、14および15はダイプレクサ、16は高調波除去用のLPF、17はSP4Tスイッチである。

【0023】図1に示す回路ブロックは、アンテナ端子1から見て、まずダイプレクサ6によってGSMとDCS帯に分波・合波される。その後スイッチ7および8において送信側はLPF9および11、受信側はSAW10および12と接続されて各端子とつながる。

【0024】図2に示す回路ブロックでは、アンテナ端子から見て、まずスイッチ13により送信信号と受信信号に切り分けられ、その後、ダイプレクサ14および15においてGSM帯とDCS帯にそれぞれ分波・合波され、送信側はLPF9および11、受信側はSAW10および12と接続されて各端子とつながる。

【0025】図3に示す回路ブロックでは、送信の高調波成分を除去するLPF16をアンテナ端子1直下に接続し、その後、SP4Tスイッチ17によって各端子に配分されるとともに、受信側にはSAW10および12と接続されて各端子とつながる。

【0026】図4に示す回路ブロックでは、アンテナ端子1直下にSP4Tスイッチ17が接続され、送信側はLPF9および11、受信側はSAW10および12と接続されて各端子とつながる。

【0027】なお、上記の回路ブロックにおいてスイッチ7、8、13および17はダイオードもしくはFETを用いて構成することができ、LPF9、11および16、ダイプレサ6、14および15は積層体中に構成できる。

【0028】本発明の第1の実施の形態について図5に示す。図5において、27はSWAチップ20の弾性振動部について空間部を形成する樹脂部（以下マイクロキャビティと称す）、28はポッティング樹脂、29は積層体18上に構成されたワイヤボンディング用パッドである。

【0029】本実施の形態において、SAWチップ20の弾性表面部はマイクロキャビティ27が構成されており、さらにポッティング樹脂28により固められているために、弾性振動を妨げることなく積層体18上にて気密封止されている。その横にはチップ部品23および24が実装されている。

【0030】本構成とすることにより、従来に比べ極めて小型、低背で、別途アルミナパッケージが不要であるために低コスト化できる。さらに、平板状の積層体18として、SAWチップ20の位置とチップ部品23および24を左右に分割することにより、予めチップ部品のみ例えば半田ペーストの印刷、リフロー、洗浄プロセスで実装が簡便にでき、組み立ての容易化により低コスト化への効果が一層増す。

【0031】（実施の形態2）本発明の第2の実施の形態について図6に示す。図6において、30はベアチップのダイオードである。同図に示すように、図5と同様にSAWチップ20の弾性表面部はマイクロキャビティ27が構成されており、さらにポッティング樹脂28により固められているために、弾性振動を妨げることなく積層体18上にて気密封止されている。また、ベアチップダイオード30はSAWチップ20と同様に積層体18上にベアチップ実装され、ポッティング樹脂28によってコーティングされている。

【0032】本構成とすることにより、従来に比べ極めて小型、低背で、別途アルミナパッケージが不要であるために低コスト化できる。さらに、平板状の積層体18として、SAWチップ20の位置とチップ部品23および24を左右に分割することにより、予めチップ部品のみ例えば半田ペーストの印刷、リフロー、洗浄プロセスで実装が簡便にでき、組み立ての容易化により低コスト化への効果が一層増す。また、ベアチップダイオード30の代わりに図3もしくは図4に示す回路ブロックとしてFET素子を具備しても同様な効果が得られる。

【0033】（実施の形態3）本発明の第3の実施の形態について図7に示す。図7において、31はパンプ、32は封止樹脂であり、SAWチップ20と積層体18表面に設けられた電極部とをフリップチップボンディングで電気的に接続するとともに、その接続部を覆うようにSAWチップ20と積層体18との隙間に封止樹脂32を充填し、その際キャップ26に接触することなくその周囲を樹脂で覆って気密封止したことを特徴としている。同図に示すように、図5、6と同様にSAWチップ20の弾性表面部はマイクロキャビティ27が構成されており、弾性振動を妨げることなく積層体18上にて気密封止されている。

【0034】本構成とすることにより、従来に比べ極めて小型、低背で、別途アルミナパッケージが不要であるために低コスト化できる。さらに、平板状の積層体18として、SAWチップ20の位置とチップ部品23および24を左右に分割することにより、予めチップ部品のみ例えば半田ペーストの印刷、リフロー、洗浄プロセスで実装が簡便にでき、組み立ての容易化により低コスト化への効果が一層増す。

【0035】（実施の形態4）本発明の第4の実施の形態について図8に示す。図8において、SAWチップ20と積層体18表面に設けられた電極部とをフリップチップボンディングで電気的に接続するとともに、その接続部を覆うようにSAWチップ20と積層体18との隙間に封止樹脂32を充填し、その際キャップ26に接触することなくその周囲を樹脂で覆って気密封止したことを特徴としている。同図に示すように、図5、6と同様にSAWチップ20の弾性表面部はマイクロキャビティ27が構成されており、弾性振動を妨げることなく積層

体18上にて気密封止されている。また、ベアチップダイオード30は同図封止樹脂32でSAWチップと共にコーティングされている。

【0036】本構成とすることにより、従来に比べ極めて小型、低背で、別途アルミナパッケージが不要であるために低コスト化できる。さらに、平板状の積層体18として、SAWチップ20の位置とチップ部品23および24を左右に分割することにより、予めチップ部品のみ例えば半田ペーストの印刷、リフロー、洗浄プロセスで実装が簡便にでき、組み立ての容易化により低コスト化への効果が一層増す。また、ベアチップダイオード30の代わりに図3もしくは図4に示す回路ブロックとしてFET素子を具備しても同様な効果が得られる。

【0037】なお、本発明のすべての実施の形態においては、GSM/DCSデュアルバンドシステムへの応用を例にとって示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばシングルバンド、トリプルバンドへの応用などが考えられる。

【0038】

【発明の効果】本発明のすべての実施の形態において図示したチップ部品の数やSAWチップの数などには、本発明の内容が限定されないことは自明のことであり、例えばチップ部品が全くない場合においても同様の効果が得られる。

【0039】なお、本発明の実施の形態において、キャップ26はなくても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における回路ブロック図

【図2】本発明の他の実施の形態における回路ブロック図

【図3】本発明の他の実施の形態における回路ブロック図

【図4】本発明の他の実施の形態における回路ブロック図

【図5】本発明の第1の実施の形態における構成図

【図6】本発明の第2の実施の形態における構成図

【図7】本発明の第3の実施の形態における構成図

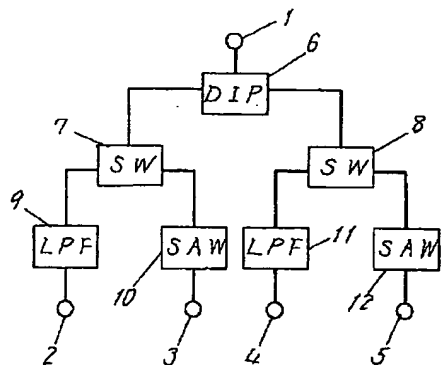
【図8】本発明の第4の実施の形態における構成図

【図9】従来例における構成図

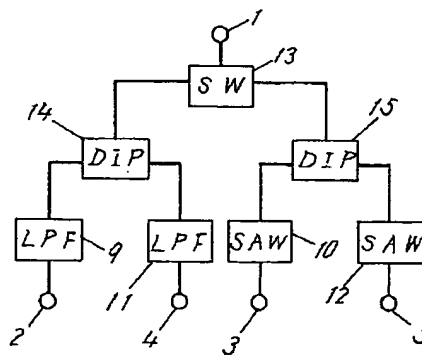
【符号の説明】

- 1 アンテナ端子
- 2 GSM-TX端子
- 3 GSM-RX端子
- 4 DCS-TX端子
- 5 DCS-RX端子
- 6, 14, 15 ダイプレクサ
- 7, 8, 13 スイッチ
- 9, 11, 16 LPF
- 10, 12 SAW
- 18 積層体
- 20 SAWチップ
- 27 マイクロキャビティ
- 28 ポッティング樹脂

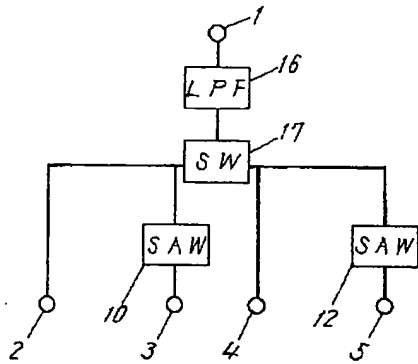
【図1】



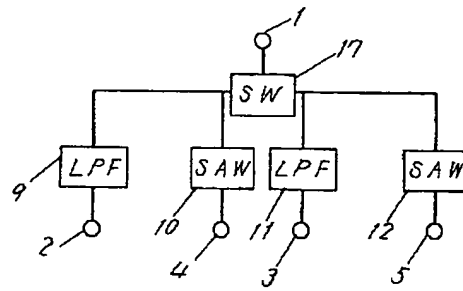
【図2】



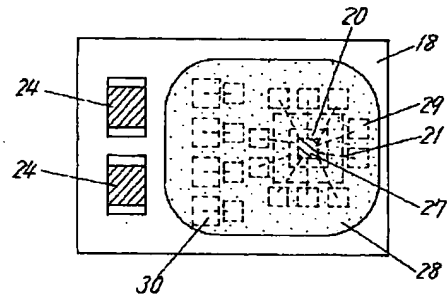
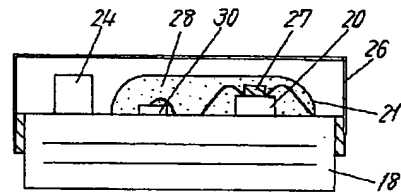
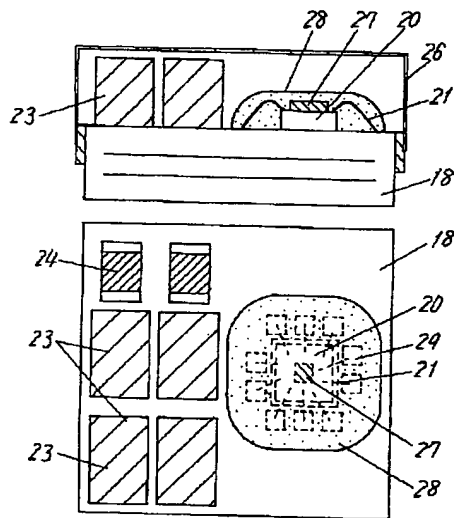
【図3】



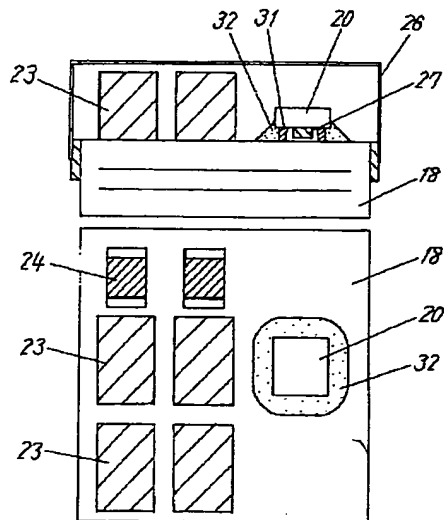
【図4】



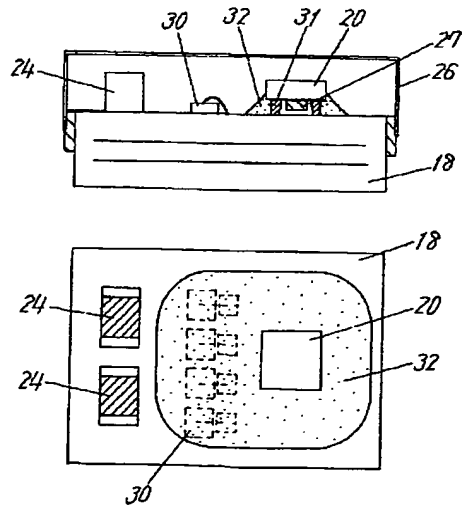
【図6】



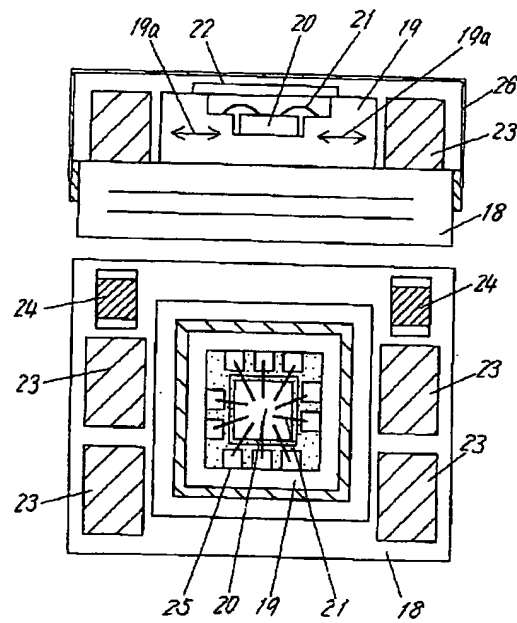
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H03K 17/00

識別記号

F I

H03K 17/00

ターマコード (参考)

E

(72) 発明者 村上 弘三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 葉山 雅昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大森 吉晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 5J055 AX42 AX44 BX02 CX00 CX03
DX10 DX12 EZ14 GX02 GX08
GX09

5J097 AA30 AA34 BB15 HA04 JJ01
JJ03 JJ06 LL04

5K011 BA03 DA02 DA21 DA22 FA01
JA01 KA02 KA18